

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI ISOLAT BAKTERI TANAH RHIZOSFER TUMBUHAN MANGROVE API-API (*Avicennia marina*) DI DESA DATA KABUPATEN PINRANG

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF RHIZOSPHERE SOIL BACTERIAL ISOLATE OF MANGROVE API-API PLANT (*Avicennia marina*) AT PINRANG REGENCY AND DATA VILLAGE

Rusman^{1*}, Ariadi¹

¹Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar

Korespondi: rusman.dty@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Mangrove memiliki peranan penting dalam penyediaan komponen makanan yang sangat kompleks dan potensial bagi mikroorganisme terutama di daerah rhizosfer karena dipengaruhi oleh eksudat yang dikeluarkan akar sebagai nutrisi bagi mikroorganisme itu sendiri. Jenis mikroorganisme di rhizosfer sangat melimpah dan jumlahnya berkurang seiring bertambahnya jarak dari akar tumbuhan. Tujuan penelitian untuk mengetahui adanya isolat bakteri dari tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Metode yang digunakan secara eksperimen kuantitatif dengan cara metode pengenceran menggunakan media *nutrient agar*, fermentasi dilakukan selama 74 jam menggunakan media *nutrient broth* dan uji aktivitas menggunakan metode difusi agar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 6 isolat yang di uji hanya ada 3 isolat yang memiliki aktivitas antibakteri. Isolat bakteri yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Escherichia coli* adalah isolat dengan kode BTRM 03 memiliki zona hambat 9,97 mm, BTRM 05 dengan zona hambat 12,88 mm dan BTRM 06 dengan zona hambat 11,04 mm. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah isolat dengan kode BTRM 03 dengan zona hambat 12,24 mm, BTRM 05 dengan zona hambat 13,92 mm dan BTRM 06 dengan zona hambat 7,88 mm. Isolat bakteri dari tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*) terdapat 3 isolat bakteri yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri; *Escherichia coli*; Mangrove Api-Api; Rhizosfer; *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Mangroves have an important role in providing very complex and potential food components for microorganisms especially in the rhizosphere because they are influenced by exudate released by roots as nutrients for microorganisms themselves. Types of microorganisms in the rhizosphere are very abundant and their number decreases with increasing distance from plant roots. The purpose of the research was to determine the presence of bacterial isolates from the rhizosphere soil of mangrove api-api plants (*Avicennia marina*) which have antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

The method employed was a quantitative experiment utilizing the dilution method with nutrient agar media. Fermentation was conducted for 74 hours using nutrient broth media, and activity testing was performed using the agar diffusion method.

The results showed that there were 6 isolates tasted there were only 3 isolates that had antibacterial activity. Isolates that have antibacterial activity against *Escherichia coli* test bacteria are isolates with the code BTRM 03 having an inhibitory zone of 9.7 mm BTRM 05 with an inhibitory zone of 12.88 mm and BTRM 06 with an inhibitory zone of 11.04 mm *Staphylococcus aureus* test bacteria are isolates with BTRM 03 code with an inhibitory zone of 12.24 mm, BTRM 05 with an inhibitory zone of 13.92 mm and BTRM 06 with an inhibitory zone of 7.88 mm. Bacterial isolates from mangrove api-api plants (*Avicennia marina*) there are 3 bacterial isolates that have antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria.

Keywords: Antibacterial; *Escherichia coli*; Mangroves Api-Api; Rhizosphere; *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi banyak disebabkan oleh bakteri seperti *Mycobacterium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* dan sebagainya dapat diobati dengan menggunakan antibiotik (Sukmawati and Rosalina, 2020). Antibiotik merupakan bahan obat yang sangat memegang peranan penting dalam menanggulangi penyakit infeksi. Senyawa antibiotik dapat diperoleh dari mikroorganisme dan secara sintetik. Senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh mikroba memiliki keunggulan dibandingkan dengan antibiotik sintetik karena memiliki sifat yang lebih efektif, sebab targetnya spesifik serta toksisitasnya rendah. Salah satu yang dilakukan untuk memperoleh antibiotik dengan melakukan penelitian antibakteri (Sukmawati and Rosalina, 2020; Rusman and Irfiyanti, 2022).

Antibakteri adalah zat yang membunuh atau menekan pertumbuhan atau produksi bakteri. Antibakteri terbagi atas dua berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu bakteristatik yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan bakterisidal yang bersifat membunuh bakteri (Brooks *et al.* 2014). Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu penyebab terjadinya diare, bakteri ini pun dapat mengakibatkan infeksi pada sistem saluran kemih. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu bakteri penyebab peradangan, nekrosis dan pembentukan abses pada jerawat dan bisul serta menyebabkan berbagai infeksi lain yaitu salah satunya keracunan makanan (Jawetz *et al.*, 2008; Brooks *et al.*, 2014). Pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yang resisten terhadap antibiotik memerlukan pengembangan strategi alternatif dalam memerangi penyakit infeksi bakteri yaitu dengan memanfaatkan senyawa yang berasal dari tumbuhan yang dapat menunjukkan aktivitas antibakteri (Alam *et al.*, 2022).

Tanah salah satu tempat pertumbuhan bagi mikroorganisme, dalam satu gram tanah terdapat jutaan mikroorganisme. Populasi mikroorganisme per gram tanah yang subur meliputi, bakteri (2.500.000.000) *Actinomycetes* (700.000), *Algae* (50.000) dan *Protozoa* (30.000). Akar merupakan bagian tanaman yang berhubungan langsung dengan tanah sehingga terdapat unsur hara dan bakteri. Tanah rhizosfer merupakan bagian tanah yang berada disekitaran perakaran tanaman (Hasanuddin *et al.*, 2023). Populasi mikroorganisme di rhizosfer umumnya lebih banyak dan beragam dibandingkan pada tanah non rhizosfer. Aktivitas mikroorganisme rhizosfer dipengaruhi oleh eksudat yang dihasilkan dari perakaran tanaman. Beberapa mikroorganisme rhizosfer berperan dalam siklus hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman mempengaruhi aktivitas mikroorganisme serta sebagai pengendali hayati terhadap petogen akar (Pujiati, 2014; Rusman and Yasnidar, 2020).

Tanah memiliki beberapa bagian, salah satunya ialah Rhizosfer yang merupakan bagian zona tanah yang mengelilingi akar dari suatu tanaman, dimana sifat biologi dan sifat kimia tanah dipengaruhi oleh akar. Beberapa mikroba yang berada di daerah rhizosfer meliputi *Azospirillum* Sp., *Azotobacter* sp., *Actinomycetes* sp., dan *Enterobacter* sp., yang dapat memberikan efek antibakteri (Fatmawati *et al.*, 2014; Hasanuddin *et al.*, 2023).

Alhadead *et al.*, (2019) melakukan penelitian tentang Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia marina* Dari Kabupaten Trenggalek Dan Kabupaten Pasuruan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Vibrio alginolyticus* hasil rata-rata diameter zona bening berkisar antara 4,43-5,79 mm dan 4,25-5,48 mm untuk *V. alginolyticus*, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun mangrove *A. marina* dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *V. alginolyticus* (Setyati *et al.*, 2022), juga melakukan penelitian tentang Aktivitas Antibakteri *Actinomycetes* di Hutan Mangrove Wonorejo Surabaya yang Antagonis Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa dari 3 lokasi pengambilan yang dilakukan replikasi sebanyak 2 kali didapatkan 38 isolat *Actinomycetes* namun hanya 1 isolat *Actinomycetes* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan membentuk zona bening 14, 44 mm (Alhaddad *et al.*, 2019).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian terkait isolat bakteri tanah *rhizosfer* tumbuhan mangrove (*Avicennia marina*) mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya isolat bakteri dari tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia mariana*) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa eksperimen kuantitatif dengan cara pengenceran menggunakan media *nutrient agar*, fermentasi dilakukan selama 74 jam menggunakan media *nutrient broth* dan uji aktivitas menggunakan metode difusi agar

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Muslim Indonesia pada bulan September sampai Desember 2022.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (*ALP KT-23*), cawan petri (*Iwaki*), gelas erlenmeyer (*Iwaki*), gelas kimia (*Iwaki*), gelas ukur (*Iwaki*), inkubator (*Memmert, INC 108med*), jarum Ose, kaca objek, kertas cakram (*Oxoid*), *laminar air flow (LCB-1803B-A2)*, mikroskop (*OLYMPUS CX23*), *Shaker Incubator (SKI4)*, timbangan analitik (*PIONEER PA213*), oven (*Memmert BE-200*), tabung reaksi (*PYREX*).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, bakteri *Eschehericia coli (ATCC 10798)*, dan bakteri *Staphylococcus aureus (ATCC 335910)*., cat gram A (kristal violet), cat gram B (yodium), cat gram C (Aseton) dan cat gram D (safranin), Etanol 70%, nutrient agar (*Merck KGaA, Germany*), nutrient broth (*Merck KGaA, Germany*), kertas cakram, NaCl 0,9%, tanah rhizosfer akar pohon mangrove api-api dan *tissue*.

Prosedur Penelitian

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci menggunakan sabun kemudian dibilas dengan air mengalir. Setelah itu alat-alat gelas dikeringkan disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat gelas yang berskala dan tidak tahan terhadap pemanasan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit, sedangkan yang terbuat dari plastik direndam dalam alkohol 70%, jarum ose disterilkan pada lampu spiritus (Rusman and Yasnidar, 2020)

Pengambilan Sampel

Sampel tanah diambil di sekitaran akar tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia mariana*) pada kedalaman kurang lebih 15 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan sendok stainless steel secara aseptik kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol steril dan dimasukkan kedalam cool box. selanjutnya cool box berisi sampel dibawa ke laboratorium.

Pembuatan Medium Nutrient Agar (NA)

Sebanyak 10 gram nutrient agar dilarutkan ke dalam 500 mL aquades kemudian dipanaskan hingga larut. Bahan yang telah homogen, selanjutnya disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. kemudian di ukur pH (pH 6,5-7).

Pembuatan Medium Nutrient Broth (NB)

Sebanyak 12 gram nutrient broth dilarutkan ke dalam 1500 mL aquades kemudian dipanaskan hingga larut. Bahan yang telah homogen kemudian di ukur pH hingga pH 7, selanjutnya disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. kemudian di ukur pH (pH 6,5-7).

Pembuatan Suspensi Sampel

Sampel tanah rhizosfer ditimbang 1g lalu dimasukkan ke dalam botol pengencer dan dicukupkan dengan aquades steril hingga 10 mL Suspensi sampel kemudian dibuat pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} .

Pembiakan Bakteri Tanah

Suspensi sampel dari setiap pengenceran diambil 1 ml secara aseptis kemudian dimasukkan kedalam cawan petri lalu ditambahkan nutrient agar sebanyak 10 ml lalu dihomogenkan. Setelah homogen kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam.

Pemurnian Isolat Bakteri Tanah

Setelah diinkubasi dilakukan pengamatan terhadap koloni yang tumbuh dimana bakteri yang memperlihatkan daerah bening disekitarnya diambil dan ditumbuhkan pada medium nutrient agar yang baru dengan menggunakan metode gores kuadran lalu diinkubasi selama 1 x 24 jam. Diulangi beberapa kali hingga diperoleh isolat bakteri murni.

Penyiapan Bakteri Uji

- Peremajaan bakteri uji *Eschehericia coli* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan mengambil satu Ose biakan bakteri murni kemudian digoreskan di atas permukaan media nutrient agar kemudian diinkubasi selama 1 kali 24 jam.
- Pembuatan suspensi bakteri uji *Eschehericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bakteri uji hasil peremajaan diambil dengan menggunakan jarum Ose dan disuspensikan ke dalam tabung berisi 5 mL larutan NaCl 0,9%. Kemudian diukur kekeruhannya 25% T pada spektrofotometer UV-VIS Panjang gelombang 580 nm

Uji Antagonis Antibakteri

Disiapkan Suspensi bakteri uji, diambil sebanyak 20 µL suspensi bakteri uji yang telah yang telah diukur serapannya kemudian dimasukkan kedalam vial lalu ditambahkan *nutrient agar* sebanyak 10 mL dan dihomogenkan. Setelah homogen dimasukkan kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Setelah

memadat, isolat bakteri hasil pemurnian diambil dan dipotong persegi pada area isolat lalu di masukkan kedalam cawan petri yang berisi bakteri uji. Selanjutnya di inkubasi 1x24 jam.

Fermentasi Isolat Bakteri Murni

Isolat bakteri murni di fermentasi dengan menggunakan media *nutrient broth*. Media fermentasi dibuat sebanyak 1500 mL yang dibagi masing-masing 500 mL setiap erlenmeyer. Selanjutnya isolat diambil sebanyak 2 sampai 4 potong dan diinokulasikan ke dalam masing-masing Erlenmeyer yang berisi 500 mL media *nutrient broth*. Kemudian dilakukan fermentasi menggunakan *Incubator Shaker* dengan kecepatan 150 rpm selama 72 jam pada suhu 37°C. Hasil Fermentasi kemudian disaring menggunakan pompa vacum. Filtrat yang diperoleh kemudian dilakukan partisi cair-cair menggunakan pelarut etil asetat 1:1. Ekstrak yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri (Rusman and Yasnidar, 2020)

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara Difusi Agar menggunakan *paper disc*. diambil sebanyak 20 µL suspensi bakteri uji yang telah yang telah diukur serapannya kemudian dimasukkan kedalam vial lalu ditambahkan nutrient agar sebanyak 10 mL dan dihomogenkan. Setelah homogen dimasukkan kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. *paper disc* yang digunakan berukuran 6 mm. Ekstrak yang diperoleh dilarutkan dengan etil asetat lalu diteteskan pada *paper disc*. *Paper disc* diambil menggunakan pinset dan diletakkan secara aseptis pada permukaan medium yang telah diberi bakteri uji. kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam lalu dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambatan yang terbentuk. Bakteri yang memiliki daya hambat kemudian dilakukan identifikasi secara makroskopik dan mikroskopik (Jawetz *et al.*, 2008).

Identifikasi Mikroorganisme

a. Pengamatan Morfologi Secara Makroskopik

Medium *nutrient agar* dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 10 mL kemudian dibiarkan memadat setelah memadat digoreskan isolat bakteri murni yang memiliki aktivitas antibakteri kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat bentuk koloni, elevasi, tepi dan warna koloni.

b. Pengamatan Morfologi Secara Mikroskopik dengan Pewarnaan Gram

Disiapkan objek glass dan deck glass yang telah dibersihkan dan dibebas lemakkan dengan etanol 70%. Aquades diteteskan pada kaca objek, lalu digoreskan biakan murni menggunakan ose dan difiksasi di atas api. ditetesi cat gram A dibiarkan selama 30 detik kemudian dicuci dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue. Selanjutnya perlakuan yang sama seperti cat gram A dilakukan pada cat gram B (30 detik), cat gram C (30 detik) dan Cat gram D (30 detik).

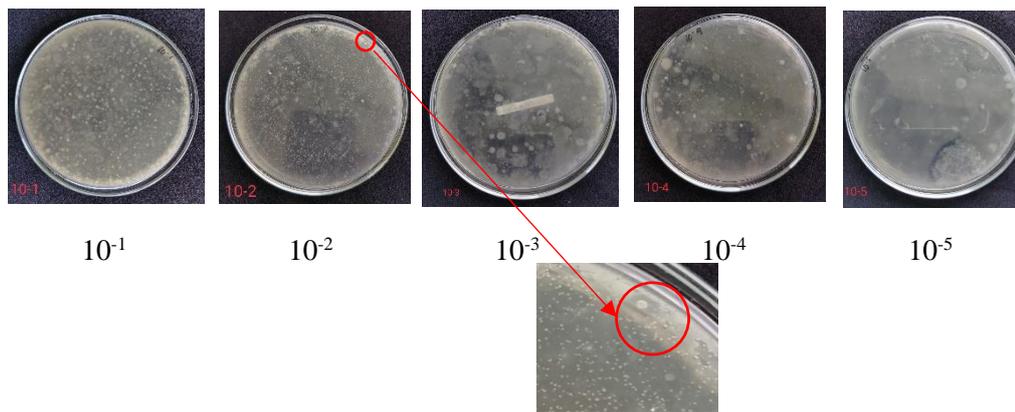
Tahapan selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan menggunakan tissue lalu diamati di bawah mikroskop. Jika bakteri berwarna merah maka bakteri tersebut adalah bakteri gram negatif yang Jika bakteri berwarna ungu maka bakteri tersebut adalah bakteri gram positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi

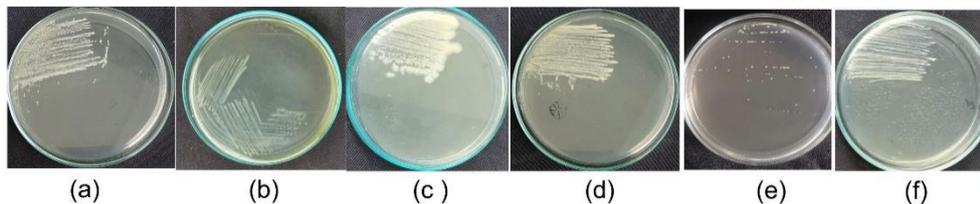
Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Tanah Rhizosfer Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*). Tanah Rhizosfer yang digunakan adalah tanah yang di ambil dari kedalam 30 cm dari permukaan tanah yang kemudian dimasukkan kedalam botol steril.

Isolasi dilakukan aseptis di *Laminar Air Flow* untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi dari lingkungan. Isolasi yang dilakukan menggunakan metode pengenceran, ditimbang sampel sebanyak 1 gram kemudian dilarutkan dalam 10 ml aquadest steril. Suspensi sampel kemudian dibuat pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} .



Gambar 1. Hasil Isolasi Tanah *Rhizosfer* Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*)

Identifikasi isolat terpilih dilakukan dengan mengamati isolat bakteri yang memiliki zona bening disekitarnya yang kemudian diambil untuk dilanjutkan ke tahap pemurnian. Isolat bakteri terpilih diberi kode Bakteri Tanah Rhizosfer Mangrove (BTRM). Isolat bakteri terpilih pada pengenceran 10^{-2} sebanyak 1 isolat dengan kode BTRM01, pengenceran 10^{-3} sebanyak 1 isolat dengan kode BTRM02, 10^{-4} sebanyak 1 isolat dengan kode BTRM03, 10^{-5} sebanyak 3 isolat dengan kode BTRM04, BTRM05, dan BTRM06. Selanjutnya dilakukan Pemurnian isolat bakteri secara berulang-ulang bertujuan untuk memperoleh biakan bakteri



- Keterangan
- (a) isolat BTRM 01
 - (b) isolat BTRM 02
 - (c) isolat BTRM 03
 - (d) isolat BTRM 04
 - (e) isolat BTRM 05
 - (f) isolat BTRM 06

Gambar 2. Hasil Pemurnian Isolat Bakteri Tanah *Rhizosfer* Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*)

Hasil Uji Antagonis

Tabel I. Hasil Uji Antagonis Isolat Bakteri Tanah *Rhizosfer* Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

No	Kode Isolat	<i>Escherichia coli</i>
1	BTRM 01	-
2	BTRM 02	-
3	BTRM 03	+
4	BTRM 04	-
5	BTRM 05	+
6	BTRM 06	+

Tabel II. Hasil Uji Antagonis Isolat Bakteri Tanah *Rhizosfer* Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

No	Kode Isolat	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	BTRM 01	-
2	BTRM 02	-
3	BTRM 03	+
4	BTRM 04	-
5	BTRM 05	+
6	BTRM 06	+

Keterangan + = Mempunyai aktivitas antagonis terhadap bakteri uji
- = Tidak mempunyai aktivitas antagonis terhadap bakteri uji

Hasil uji antagonis pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa isolat baketri yang memiliki aktivitas antibakteri adalah bakteri dengan kode BTRM 03, BTRM 05 dan BTRM 06. Uji antagonis dilakukan untuk mengetahui aktivitas isolat bakteri dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

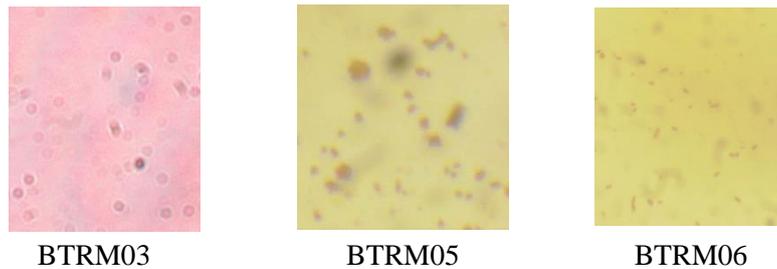
**Gambar 3.** Hasil uji aktivitas antibakteri isolat bakteri tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.**Tabel III.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Tanah Rhizosfer Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

No	Kode Isolat	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
1	BTRM 03	9,97 mm	12,24 mm
2	BTRM 05	12,88 mm	13,92 mm
3	BTRM 06	11,04 mm	7,88 mm

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya isolat bakteri dari tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*) yang memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Tanah Rhizosfer Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) yang diambil dari desa Data, Kecamatan Duampanua, Kabupaten Pinrang. Tanah Rhizosfer yang di ambil pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah yang kemudian dimasukkan kedalam botol steril (Ratnakomala *et al.*, 2016).

Hasil uji aktivitas antibakteri isolat bakteri tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*) terhadap bakteri *Escherichia coli* pada isolat BTRM03 memiliki zona hambat sebesar 9,97 mm, isolat BTRM05 memiliki zona hambat sebesar 12,88 mm, dan isolat BTRM06 memiliki zona hambat sebesar 11,04 mm. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* pada isolat BTRM03 memiliki zona hambat sebesar 12,24 mm, isolat BTRM 05 memiliki zona hambat sebesar 13,92 mm, dan isolat BTRM06 memiliki zona hambat sebesar 7,88 mm.

Hasil Pengamatan Secara Mikroskopik



Gambar 4. Hasil pengamatan secara mikroskopik isolat bakteri tanah rhizosfer tumbuhan mangrove api-api (*Avicennia marina*)

Tabel IV. Hasil Pengamatan Secara Mikroskopik Isolat Bakteri Tanah Rhizosfer Tumbuhan Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*)

No	Kode Isolat	Bentuk	Warna
1	BTRM 03	<i>Coccus</i>	Ungu
2	BTRM 05	<i>Coccus</i>	Merah
3	BTRM 06	<i>Bacil</i>	Merah

Koloni bakteri memiliki sifat-sifat khusus dalam medium padat, dimana bentuk koloni dapat digambarkan sebagai titik, bulat atau sirkulair, filamentus dan tak teratur. Permukaan koloni dapat rata, timbul rata, melengkung, mencembung, membukit dan serupa kawah, sedangkan tepian koloni dapat berbentuk rata atau entire, berbelah atau lobate, berbenang atau filamentus dan keriting (curled). Pada warna, koloni bakteri sebagian besar berwarna keputihan atau kekuningan.

Pengamatan secara mikroskopik pada isolat BTRM03 dengan pembesaran mikroskop 100x/1,25 diperoleh bentuk bakteri *Coccus* berwarna ungu yang menandakan bakteri tersebut termasuk jenis bakteri gram positif. Pada isolat BTRM05 dengan pembesaran mikroskop 40x/0,65 diperoleh bentuk bakteri *Coccus* berwarna merah yang menandakan bakteri tersebut termasuk jenis bakteri gram negatif. Pada isolat BTRM06 dengan pembesaran mikroskop 10x/0,25 diperoleh bentuk bakteri *Bacil* berwarna merah yang menandakan bakteri tersebut termasuk jenis bakteri gram negatif. Dapat dilihat pada tabel 5. Bakteri gram positif berwarna ungu karna bakteri gram positif akan mempertahankan zat warna kristal violet sehingga warnanya tetap berwarna ungu gelap setelah dicuci dengan aseton sedangkan bakteri gram negative berwarna merah karena kompleks zat warna kristal violet larut pada saat dicuci menggunakan aseton sehingga mengambil warna dari safranin (Nugroho, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa isolat yang memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri uji *Escherichia coli* adalah isolat dengan kode BTRM 03 dengan diameter zona hambat 9,97 mm, BTRM 05 dengan diameter zona hambat 12,88 mm dan BTRM 06 dengan diameter zona hambat 11,04 mm. Bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah isolat dengan kode BTRM 03 dengan diameter zona hambat 12,24 mm, BTRM 05 dengan diameter zona hambat 13,92 mm dan BTRM 06 dengan diameter zona hambat 7,88 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada universitas islam makassar, laboratorium mikrobiologi fakultas farmasi universitas muslim Indonesia beserta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M., Bano.N., Ahmad, T., Sharangi, A.B., Upadhyay, T.K., Alraey, Y., Alabdallah, N.M., Rauf, M.A., Saeed, M. 2022. Synergistic Role of Plant Extracts and Essential Oils against Multidrug Resistance and Gram-Negative Bacterial Strains Producing Extended-Spectrum β -Lactamases. *Antibiotics*, 11(7). doi: 10.3390/antibiotics11070855.
- Alhaddad, Z. A., Tanod, W. A. and Wahyudi, D. 2019. Bioaktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia* sp. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 12(1). 12. doi: 10.21107/jk.v12i1.4752.
- Brooks, G.F., Carrol.K.C., Butel. J.S., Morse, S.A., Mietzer.T.A., 2014. *Microbiologia Médica*. Santana: AMGH Editora
- Fatmawati, U., Santosa, S., Rinanto, Y., Probosari, R.M. 2014. Aktivitas Antibakteri Actinomycetes yang Diisolasi dari Rizosfer Tanaman Solanaceae Antibacterial Activity of Actinomycetes Isolated from Solanaceae Plants Rhizosphere. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 11(1). 54–68. Available at: <http://farmasiindonesia.setiabudi.ac.id/>.
- Hasanuddin, R., Alim, N. and Rahma, N. R. 2023. Characterization of Endophytic Fungi in Robusta Coffee (*Coffea canephora* L.) Beans Through 18S rRNA Gene Sequencing and Evaluation of Antioxidant Activity and Chlorogenic Acid Content. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(11), pp. 9964–9972. doi: 10.29303/jppipa.v9i11.5106.
- Hasanuddin, R., Jasmiadi, J. and Abdillah, N. 2023. The Analysis of the Chlorogenic Acid in the Ethanol Fraction of Robusta Coffee Beans and Its Effect on Glucose Levels in Wistar Rats. *Disease Prevention and Public Health Journal*.15(2).118. doi: 10.12928/dpphj.v15i2.4705.
- Jawetz, Melinick and Aldeberg. 2008. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: EGC. pp. 251–257.
- Nugroho, W.S. 2015. Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 3(1), 8–15. <https://doi.org/10.18196/pt.2015.034.8-15>
- Pujiati, P. 2014. Isolasi Actinomycetes Dari Tanah Kebun Sebagai Bahan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*.1(2). 42–46. doi: 10.25273/florea.v1i2.390.
- Ratnakomala, S., Apriliana P., Fahrurrozi., Lisdiyanti, P., and Kusharyoto, W., 2016. Aktivitas Antibakteri Aktinomisetes Laut Dari Pulau Enggano [Antibacterial activity of marine actinomycetes from Enggano Island. *Berita Biologi*.15(3)
- Rusman and Yasnidar, R. 2020. Isolasi Bakteri Rhizosfer Penghasil Antimikroba Tanah Disekitaran Akar. 1(2). 0–4.
- Rusman and Irfiyanti, N. A. 2022. Pengaruh Pemberian Hard Candy dari Infusa Kopi Hijau Robusta (*Coffea canephora* L.) Pada Pasien Diabetes Mellitus (Effect of Giving Hard Candy from Robusta Green Coffee Bean Infusion (*Coffea canephora* L.) in Diabetes Mellitus Patients). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*.4(2).334-341. doi : <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14183>
- Setyati, W. A., Arifidyani, A. and Susanto, A. 2022. Aktivitas Antijamur dari Bakteri Sedimen Mangrove Terhadap *Candida albicans* dan *Malassezia furfur*. *Jurnal Kelautan Tropis*.25(3). pp. 411–420. doi: 10.14710/jkt.v25i3.15114.
- Sukmawati, S. and Rosalina, F. 2020. Isolasi Bakteri Dari Tanah Sebagai Penghasil Senyawa Antimikrob. *Biospecies*. 13(1). 46–51. doi: 10.22437/biospecies.v13i1.8343